



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 195 28 762 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 46 D 3/04**  
// B27F 7/17

②① Aktenzeichen: 195 28 762.2-23  
②② Anmeldetag: 4. 8. 95  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 12. 98

**DE 195 28 762 C 1**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**

Zahoransky, Richard, Prof. Dr.-Ing., 79674 Todtnau,  
DE

⑦④ **Vertreter:**

Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff & Wuesthoff,  
81541 München

⑦② **Erfinder:**

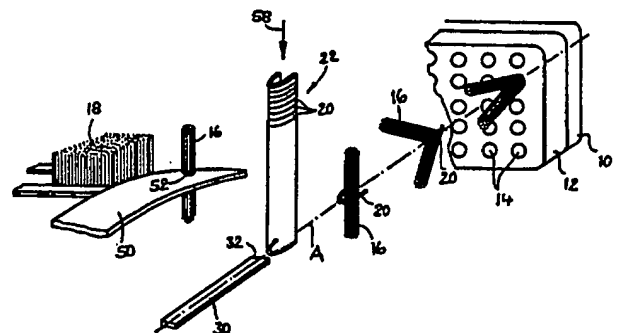
gleich Patentinhaber

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:**

DE 28 54 365 C2  
DE-PS 11 74 269  
DE-AS 10 91 529  
DE 39 36 980 A1

⑤④ **Verfahren zum Stopfen von Bürsten und Stopfwerkzeug zum Durchführen des Verfahrens**

⑤⑦ Ein Bürstenkörper (12), der Bürstenlöcher (14) aufweist, wird in eine Stellung gebracht, in der ein Bürstenloch (14) auf eine Stopfachse (A) ausgerichtet ist, ein Strang (22) vorgeformter Krampen (20) wird symmetrisch in bezug auf eine die Stopfachse (A) enthaltende Ebene zugeführt und die jeweils vorderste Krampe (20) wird vom Strang (22) getrennt, indem sie gegen ein vor dem Bürstenloch (14) quer zur Stopfachse (A) bereitliegendes Borstenbündel (16) bewegt wird, wobei dieses V-förmig gebogen wird. Das Borstenbündel (16) wird mit der Krampe (20) in das Bürstenloch (14) gestoßen und darin verankert.



**DE 195 28 762 C 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Stopfwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Bürsten im Sinne der Erfindung sind sowohl Grobbürsten wie Besen, Handfeger, kräftige Haarbürsten, Kleiderbürsten usw. als auch Feinbürsten wie Zahnbürsten, Nagelbürsten, feine Haar- und Spülbürsten, Bürsten mit Monofilamenten usw. Unter Krampen sind im Sinne der Erfindung die üblichen mechanischen Befestigungselemente zu verstehen, mit denen je ein Borstenbündel in einem Bürstenloch eines Bürstenkörpers befestigt wird. Als Krampen für Grobbürsten werden üblicherweise Runddrahtabschnitte verwendet, die U-förmig gebogen, um einen mittleren Bereich des zugehörigen Borstenbündels herumgelegt und dahinter überkreuzt werden, so daß sie eine Schlinge bilden, deren Enden sich beim Eindringen in ein Bürstenloch in diesem verspreizen. Für Feinbürsten werden hingegen üblicherweise rechteckige Flachdrahtabschnitte, sogenannte Anker verwendet, die diametral in das zugehörige Bürstenloch gedrückt werden, wo sie sich etwas in die Lochwand eindrücken und dadurch festklemmen.

Zentrale Komponente von Bürstenherstellmaschinen ist ein Stopfwerkzeug mit einem hubweise hin- und herbewegbaren Schieber und einem Stößel, der bei jedem Arbeitshub in ein vorgebohrtes oder vorgespitztes Bürstenloch eines Bürstenkörpers ein Filament- oder Borstenbündel hineindrückt und dort befestigt. Das Stopfwerkzeug weist einen Stößelkanal auf, in den das Filament- oder Borstenbündel von einer Seite her eingelegt wird, um dann von dem Stößel in der Mitte gefaltet und somit als V-förmiges Gebilde mit seinem Scheitel voran in das Bürstenloch gestoßen zu werden. Im Stößelkanal wird die Krampe je nach ihrer Beschaffenheit schlingenförmig um das Filament- oder Borstenbündel herumgelegt oder als schneidenartiger Anker in den beim Falten des Bündels entstehenden Scheitel eingelegt.

Einzelheiten des Formens von Krampen aus Runddraht sind aus der DE 26 54 365 C2 bekannt. Der Draht wird von einer Spule dem Stopfwerkzeug in einer zur Stopfachse in einem Abstand parallelen Ebene zugeführt, innerhalb des Stopfwerkzeugs auf eine vorgegebene Länge geschnitten und derart U-förmig gebogen, daß ein Paar zum Bürstenloch weisender Schenkel entsteht. Dies geschieht während eines Hubes des Schiebers vom Bürstenloch weg. Gegen Ende dieses Hubes wird das U-förmige Drahtstück von Abweissrampen parallel zu sich selbst in den Stößelkanal verschoben, der die Stopfachse definiert, längs derer der Stößel hin- und herbeweglich ist. Der Stößel schiebt den U-förmig gebogenen Draht über das mittlerweile in das Stopfwerkzeug eingeführte flachliegende Filament- oder Borstenbündel, so daß dieses in der Rundung des U-förmigen Drahtstückes zu liegen kommt. Anschließend stößt der Stößel das Drahtstück mit dem von ihm umschlossenen Bündel zwischen Werkzeugbacken hindurch, die an einem am Schieber befestigten Werkzeugkopf angeordnet sind und die Schenkel des Drahtstückes derart nach innen biegen, daß eine Schlinge entsteht, die das Bündel in seiner Mitte vollständig umschließt. Schließlich treibt der Stößel das Drahtstück mit dem Bündel zentrisch in das zugehörige Bürstenloch des Bürstenkörpers. Während dieser Bewegung bewegt sich nicht nur der Stößel sondern auch der Werkzeugkopf zum Loch. Der Werkzeugkopf kommt an der Oberfläche des Bürstenkörpers

zum Stillstand, während der Stößel mit dem vom Draht umschlossenen Bündel in das Loch eintaucht. So ist die Drahtschlinge auf ihrer gesamten Bewegungsstrecke geführt.

Beim Rückwärtshub hebt der Werkzeugkopf wieder vom Bürstenkörper ab und gibt das Bündel vollständig frei. Die Hublänge hängt somit von der Länge des Bündels ab; je länger dessen Borsten sind, desto größer ist der erforderliche Hub. Nachdem ein Bündel befestigt worden ist, verfährt ein Bürstenträger, der den Bürstenkörper hält, derart, daß das nächste zu stopfende Bürstenloch mit der Stopfachse fluchtet. Anschließend führt das Stopfwerkzeug seinen nächsten Arbeitszyklus aus.

Das aus der DE 26 54 365 C2 bekannte Stopfwerkzeug hat also eine Vielzahl von Bewegungen auszuführen, um die verschiedenen Arbeitsgänge zu bewältigen. Im einfachsten Fall, daß das Werkzeug mit einem einzigen Schieber zum Stopfen nur eines Bürstenlochs je Arbeitszyklus ausgestattet ist, handelt es sich um folgende Bewegungen:

- Definierter Drahtvorschub,
- Schnittbewegung, um das für die U-förmige Krampe notwendige Drahtstück abzuschneiden,
- Rückhub des Werkzeugs vom Bürstenkörper weg zum Formen der U-förmigen Krampe,
- Verschieben der Krampe in den Stößelkanal,
- Einführen eines Filament- oder Borstenbündels,
- Arbeitshub des Stößels, bei dem die U-förmige Krampe über das Bündel gelegt, zu einer Schlinge verformt und in das Bürstenloch gestoßen wird.

Diese Bewegungen werden üblicherweise mechanisch mittels teurer Komplementär-Exzenter gesteuert, deren Herstellung wegen der nötigen zeitlichen Koordination der Bewegungen nicht einfach ist.

Werkzeuge der aus der DE 26 54 365 C2 bekannten Art bilden den bisherigen Endpunkt einer etwa hundertjährigen Entwicklung und ermöglichen Stopfgeschwindigkeiten von bis zu 500 Bündeln/min. Dieser hohen Leistungsfähigkeit stehen folgende Probleme gattungsgemäßer Stopfwerkzeuge gegenüber:

- die Stopfwerkzeuge sind die teuerste und stör anfälligste Baugruppe einer Bürstenherstellungsmaschine,
- sie erfordern teure Ersatzteile,
- nahezu jede Bündelstärke und jeder Lochdurchmesser erfordert ein anderes Werkzeug mit anderen Bauteilen für den Drahtvorschub, anderem Stößel usw.,
- beim Schneiden und Biegen des Drahtes entsteht Metallabrieb, der den Verschleiß des Werkzeugs erhöht,
- zum Biegen des Drahtes ist eine Formplatte erforderlich, die auf engstem Bauraum innerhalb des Stopfwerkzeugs untergebracht werden muß und deshalb nicht besonders kräftig bemessen werden kann, so daß sie bruchempfindlich ist,
- für Bürsten mit kurzen Borsten müssen Borstenbündel mit erheblicher Überlänge verwendet werden, weil der üblicherweise kreisbogenförmige Bündelförderer wegen der erforderlichen Bauteile zum Schneiden und Biegen des Drahtes nicht an der günstigsten Stelle untergebracht werden kann,
- bei der Wahl des Drahtes bestehen Einschränkungen (z. B. ist Aluminium zu weich, während Edelstahldraht erhöhten Verschleiß ergibt),

- der Draht kann kaum anders als in U-Form gebogen werden, die nicht in jeder Hinsicht die günstigste Form ist.
- es kann für diese Art der Befestigung nur Runddraht ohne Profilierung verwendet werden.

Entsprechendes gilt auch für bekannte Stopfwerkzeuge der anderen Gattung, die bei jedem Arbeitszyklus von einem zugeführten Flachdraht eine üblicherweise als Anker bezeichnete rechteckige Krampe abschneiden. Diese wird zwar nicht gebogen, so daß ein Biegestempel im Stopfwerkzeug entbehrlich und eine Stopfgeschwindigkeit von bis zu 900 Bündeln/min erreichbar ist. Die zum Abtrennen der Anker im Stopfwerkzeug erforderlichen Schneiden sind aber verschleißanfällig, und jeder unsaubere oder zu kurze Schnitt des Ankers kann zur Folge haben, daß dieser, und somit auch das von ihm gehaltene Borstenbündel, im Bürstenloch schlecht sitzt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Stopfen von Bürsten so durchzuführen und das zugehörige Stopfwerkzeug derart zu vereinfachen, daß bei im Vergleich zum bisherigen Zustand zumindest gleicher Produktionsgeschwindigkeit und Qualität der Bündelbefestigung weniger Betriebsstörungen und -unterbrechungen zu erwarten sind.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß, soweit sie das Verfahren betrifft, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, das gemäß den Ansprüchen 2 bis 9 weitergebildet sein kann. Ein erfindungsgemäßes Stopfwerkzeug ist Gegenstand des Anspruchs 10.

Es sind Klammerheftvorrichtungen bekannt, die vorgefertigte und in einem Magazin gestapelt bereitgehaltene, U-förmige Klammern verarbeiten, von denen die jeweils unterste bzw. vorderste mittels eines Stößels vom Stapel abgetrennt und in ein Werkstück eingetrieben wird. Eine solche, aus der DE 39 36 980 A1 bekannte Vorrichtung, die zum Verklammern umgefalteter Sack- oder Schlauchenden dient, weist einen Stößelkanal mit einer verschließbaren seitlichen Öffnung auf, in die sich das Sack- oder Schlauchende einlegen läßt. Die Klammerenden durchdringen das Sack- oder Schlauchmaterial und werden dahinter von einer Gegenplatte umgebogen. Der Stößel wird von einem hydraulischen Zylinder betätigt. Eine andere, druckluftbetriebene Vorrichtung, die ebenfalls vorgefertigte U-förmige Heftklammern von einem Stapel abteilt und sie in Werkstücke eintreibt, ist aus der DE-PS 11 74 269 bekannt. Schließlich sind aus der DE-AS 10 91 529 verschiedenartig geformte zweischenklige Heftklammern zum Heften von Pappe bekannt. Die Heftklammern sind U-förmig aus Flachmaterial gebogen und haben an den Enden ihrer Schenkel je eine Einkerbung mit der sie nach dem Durchdringen der zu heftenden Pappe auf einer Rippe eines Ambosses entlanggleiten, wobei sich die Schenkel in Richtung zum Rücken der Klammer hin einrollen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden mit weiteren Einzelheiten anhand schematischer Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des Verfahrensablaufs beim Stopfen einer Bürste nach dem Schlingenverfahren,

Fig. 2 verschiedene Ausführungsformen von dazu geeigneten Krampen;

Fig. 3 ein zum Durchführen des Verfahrens gemäß Fig. 1 vorgesehenes Stopfwerkzeug im Längsschnitt III-III in Fig. 4;

Fig. 4 den Längsschnitt IV-IV in Fig. 3;

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des Verfahrensablaufs beim Stopfen einer Bürste nach dem Ankerverfahren;

Fig. 6 verschiedene Ausführungsformen von Krampen in Form von Ankern für das Verfahren gemäß Fig. 5;

Fig. 7 ein Stopfwerkzeug zum Durchführen des Verfahrens gemäß Fig. 5 im Längsschnitt VII-VII in Fig. 8;

Fig. 8 den Längsschnitt VIII-VIII in Fig. 7;

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung des Stopfens einer Bürste nach einem abgewandelten Ankerverfahren;

Fig. 10 ein zum Durchführen des Verfahrens gemäß Fig. 9 geeignetes Stopfwerkzeug im Längsschnitt X-X in Fig. 11 und

Fig. 11 den Längsschnitt XI-XI in Fig. 10.

Gemäß Fig. 1 ist an einem Bürstenträger 10 ein Bürstenkörper 12 befestigt, der Bürstenlöcher 14 aufweist. Der Bürstenträger 10 läßt sich, beispielsweise mittels bekannter Verschiebetische mit bis zu fünf unabhängig gesteuerten Achsen derart bewegen, daß jeweils ein Bürstenloch 14 mit einer Stopfachse A fluchtet. In diesem Bürstenloch 14 wird ein Borstenbündel 16 folgendermaßen befestigt:

Das Borstenbündel 16 wird von einem Borstenvorrat 18 abgeteilt und in eine Stellung gebracht, in der sich die Stopfachse A mittig und rechtwinklig durch das Borstenbündel erstreckt. Dann wird eine vorgefertigte U-förmige Krampe 20 von einem Strang 22 gelöst, der aus einer Vielzahl lose, z. B. durch eine Lackschicht, miteinander verbundener gleicher Krampen besteht und im rechten Winkel zur Stopfachse A zugeführt wird.

In Fig. 2 sind verschiedene im wesentlichen U-förmige Krampen und aus ihnen gebildete Stränge 22 dargestellt, die sich gemäß Fig. 1 verarbeiten lassen. Die einzelnen in Fig. 2 mit je einem Buchstaben bezeichneten Darstellungen bedeuten:

- a) eine bekannte U-förmige Krampe 20, wie sie üblicherweise innerhalb eines Stopfwerkzeugs aus Runddraht hergestellt, erfindungsgemäß aber vorgefertigt und in Form eines Stranges 22 dem Stopfwerkzeug zugeführt wird,
- b) eine ungefähr omega-förmige Krampe 20 mit Widerhaken 24 an den Enden ihrer beiden Schenkel,
- c) eine mit Widerhaken 24 in Höhe ihres Bogens versehene Krampe 20 mit angespitzten Schenkeln,
- d) eine Krampe 20 mit ausgebauchter Rundung,
- e) eine Krampe 20, deren Rundung durch eine firstförmige Abkantung ersetzt ist,
- f) eine Krampe 20 mit einer äußeren Verzahnung,
- g) eine Krampe 20 mit Wellen 26 an ihrer Außenseite,
- h) eine Krampe 20 mit Wellen 26 an ihrer Innenseite,
- i) eine Krampe 20, deren Schenkel je eine Spitze 28 aufweisen,
- j) einen Strang 22 aus einer Vielzahl aneinanderhaftender, beispielsweise durch eine Lackschicht miteinander verbundener Krampen 20, die eine der Formen a) bis i) aufweisen,
- k) eine Krampe 20, die sich im Bereich ihrer Rundung verjüngt,
- l) einen Strang 22 aus Krampen 20 gemäß k),
- m) eine Krampe 20, die sich zu den Enden ihrer Schenkel hin verjüngt, und
- n) einen Strang 22 aus Krampen 20 gemäß m).

Gegenüber Krampen der üblichen Form a), die erst im Stopfwerkzeug aus Runddraht gebogen werden, haben Krampen der Formen b) bis i) den Vorteil, daß sie je nach Werkstoff des zugehörigen Bürstenkörpers 12 die Bündelhaltekraft erhöhen und zur Verbesserung der Bündelstellung, des Bündelaussehens und der Lochfüllung beitragen können. Ein schöneres Bündel und eine bessere Lochfüllung ergibt auch die Form gemäß k) und l), während die Form gemäß m) und n) wiederum die Verankerung verbessert. Die Verjüngungen gemäß k) und l) sowie gemäß m) und n) sind am Beispiel der Form a) dargestellt, können aber auch bei jeder der Formen b) bis i) angewandt werden. Vor allem aber hat die Vorfertigung der Krampen 20 außerhalb des Stopfwerkzeugs den Vorteil, daß die Krampen so steif gestaltet und beispielsweise aus hartem Draht von rechteckigem Querschnitt geformt werden können, daß ihre Schenkel im Stopfwerkzeug nicht mehr gekreuzt zu werden brauchen, um eine Schlinge zu bilden. Vielmehr können die vorgefertigten Krampen 20, insbesondere mit Widerhaken, Absätzen und Querschnittsänderungen, ohne in ihrer Form noch geändert zu werden, gemeinsam mit dem Borstenbündel 16 in das Bürstenloch 14 gestoßen werden und dabei in dessen Wand und/oder Boden so eindringen, daß sie eine sichere Befestigung des Borstenbündels garantieren.

Gemäß Fig. 1 gelangt bei jedem Arbeitszyklus die unterste noch mit dem Strang 22 zusammenhängende Krampe 20 in eine Ebene, welche die Stopfachse A enthält. Längs der Stopfachse A ist ein Stößel 30 hin- und herbeweglich, der bei seinem nächsten Arbeitshub mit seiner vorderen Stirnfläche 32 einen mäßigen Druck auf die vorderste, in Fig. 1 unterste, Krampe 20 ausübt, diese vom Strang 22 löst und sie um das quer zur Stopfachse A angeordnete Borstenbündel 16 herumlegt. Bei weiterer Bewegung in Richtung zum Bürstenkörper 12 kann der Stößel 30 zusammen mit üblichen und deshalb nicht dargestellten Formbacken bewirken, daß die Schenkel der Krampe 20 nach innen gebogen werden und einander gemäß Fig. 1 überkreuzen, so daß die Krampe schließlich in Form einer Schlinge zusammen mit dem von ihr umschlungenen Borstenbündel 16 in das zugehörige Borstenloch 14 gestoßen wird und sich in ihm verankert. Aus den genannten Gründen ist aber das Bilden solcher Schlingen bei den vorgefertigten Krampen 20 nicht unbedingt erforderlich, so daß die genannten Formbacken entbehrlich sind.

Weitere Einzelheiten des gemäß Fig. 1 verwendeten Stopfwerkzeugs sind in Fig. 3 und 4 dargestellt. Das Stopfwerkzeug hat eine Schieberführung 34, an der ein Schieber 36 in Richtung der Stopfachse A hin- und herbeweglich geführt ist. Der Schieber 36 trägt an seinem hinteren, in Fig. 3 und 4 oberen Ende einen Bolzen 38 zur Verbindung mit einem Antriebselement, das beispielsweise ein Pleuel eines einfachen Kurbeltriebes sein kann. Am vorderen, in Fig. 3 und 4 unteren Ende des Schiebers 36 ist ein Werkzeugkopf 40 befestigt, der von üblicher Bauart sein kann und deshalb nicht näher dargestellt ist. Längs der Stopfachse A erstreckt sich ein Stößelkanal 42 durch die Schieberführung, den Schieber 36 und den Werkzeugkopf 40 hindurch. Der Stößelkanal 42 ist, soweit er sich durch die Schieberführung 34 hindurcherstreckt, auf einer Seite von dieser begrenzt und weist in deren unterem Bereich einen ersten seitlichen Einlaß 44 auf. In Fig. 3 und 4 nimmt der Stößel 30 in Bezug auf den Schieber 36 eine Ruhestellung ein, in der die Stirnfläche 32 des Stößels unmittelbar über dem ersten seitlichen Einlaß 44 steht, so daß die vorderste, in

Fig. 3 am weitesten rechts angeordnete Krampe 20 des Strangs 22 in den Stößelkanal 42 hineingeschoben und darin vom Stößel 30 bei dessen nächstem Abwärtshub nach unten gedrückt werden kann.

Weiter unten weist der Schieber 36 einen sich über seine gesamte Breite erstreckenden zweiten seitlichen Einlaß 46 auf, in den bei jedem Arbeitszyklus ein Borstenbündel 16 eingelegt wird. Quer zu diesem zweiten seitlichen Einlaß 46 ist im Schieber 36 ein Fenster 48 ausgebildet, in das ein sichelförmiger Bündelförderer 50 hineinbewegbar ist. Der Bündelförderer 50 hat einen äußeren Umriß in der Form eines Kreisbogens, der durch eine Kerbe 52 unterbrochen ist. Um den Mittelpunkt dieses Kreisbogens ist der Bündelförderer 50 in einer zur Stopfachse A parallelen Ebene hin- und herschwenkbar zwischen einer Ausgangsstellung im Bereich des Borstenvorrats 18, wo der Bündelförderer 50 mit seiner Kerbe 52 ein Borstenbündel 16 aufnimmt, und der in Fig. 3 und 4 abgebildeten Endstellung, in der sich das noch in der Kerbe 52 liegende Borstenbündel 16 quer durch den Stößelkanal 42 erstreckt. Damit auf dem Weg vom Borstenvorrat 18 zum Stößelkanal 42 keine Borsten aus der Kerbe 52 herausfallen können, gleitet der Bündelförderer 50 auf diesem Weg mit seinem äußeren Umriß auf einem kreisbogenförmigen konkaven Gegenstück 54.

Die gemäß Fig. 3 und 4 noch in Höhe des oberen seitlichen Einlasses 44 im Stößelkanal 42 stehende Krampe 20 wird bei der Abwärtsbewegung des Stößels 30, während der Schieber 36 noch stillsteht, vom Stößel nach unten gedrückt und über das im unteren seitlichen Einlaß 46 liegende Borstenbündel 16 geschoben. Vom unteren Einlaß 46 an nach unten hat der Stößelkanal 42 einen größeren Querschnitt, so daß er das Borstenbündel 16 aufnehmen kann, das bei fortgesetzter Abwärtsbewegung des Stößels 30, während der Schieber 36 immer noch stillsteht, aus der Kerbe 52 des Bündelförderers 50 nach unten herausgedrückt und in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise V-förmig gebogen wird. Sobald das Borstenbündel 16 die Kerbe 52 verlassen hat, wird der Bündelförderer 50 gemäß Fig. 4 nach rechts geschwenkt und dadurch aus dem Fenster 48 herausgezogen. Anschließend beginnt der Schieber 36 einen Abwärtshub, der dann endet, wenn der Werkzeugkopf 40 gegen den Bürstenkörper 12 stößt. Währenddessen und im Anschluß daran wird die Abwärtsbewegung des Stößels 30 im Stößelkanal 42 fortgesetzt, wobei die Krampe 20, falls gewünscht, vom im Werkzeugkopf 40 angeordneten, nicht dargestellten Formbacken üblicher Art schlingenförmig um das Borstenbündel 16 herumgelegt und schließlich zusammen mit diesem in das mit der Stößelachse A fluchtende Bürstenloch 14 gestoßen wird.

Das in Fig. 3 und 4 dargestellte Stopfwerkzeug hat im Vergleich mit üblichen schlingenbildenden Stopfwerkzeugen vor allem die Besonderheit, daß in den ersten, in Fig. 3 und 4 oberen seitlichen Einlaß 44 eine Strangführung 56 mündet, in welcher der aus vorgeformten Krampen 20 bestehende Strang 22 geführt ist. Auf den Strang 22 wirkt eine in Fig. 3 mit einem Pfeil angedeutete Vorschubkraft 58, die dafür sorgt, daß jeweils die vorderste, in Fig. 3 am weitesten rechts angeordnete Krampe 20 des Strangs 22 durch den seitlichen Einlaß 44 in den Stößelkanal 42 gelangt, sobald der Stößel 30 soweit nach oben gelangt ist, daß seine Stirnfläche 32 oberhalb dieses Einlasses 44 liegt. Die Vorschubkraft 58 kann auf vielfältige Weise erzeugt werden, beispielsweise von einer Feder, einem druckbelasteten Kolben oder einer angetriebenen Rollenanordnung, also von Vor-

richtungen, wie sie beispielsweise bei Stangenverarbeitenden Werkzeugmaschinen für den Stangenvorschub üblich sind.

Das Verfahren, dessen Ablauf in Fig. 5 schematisch dargestellt ist, unterscheidet sich von dem im vorstehenden beschriebenen im wesentlichen durch die Art der verwendeten Krampen 20, die gemäß Fig. 5 Anker von üblicher Rechteckform sein können, aber — insoweit vergleichbar mit den gemäß Fig. 1 verwendeten Krampen 20 — nicht erst im Stopfwerkzeug gestanzt, sondern in vorgefertigtem Zustand, wiederum in Form eines Strangs 22 aus aufeinandergestapelten Krampen, zugeführt werden.

In Fig. 6 sind verschiedene Formen von Krampen 20 dargestellt, die aus Flachmaterial ausgestanzt worden sind und einen Strang 22 bilden. Im einzelnen zeigt Fig. 6

- a) eine Krampe 20 der üblichen rechteckigen Ankerform
- b) einen Strang 22 aus kettenartig hintereinander angeordneten, vorgefertigten Krampen der Form a), die nur lose zusammengehalten sind, z. B. durch einen Lacküberzug,
- c) einen Strang 22 aus Krampen 20 der üblichen Rechteckform, die hier jedoch entsprechend Fig. 5 und insoweit vergleichbar mit Fig. 1 vollflächig aneinanderliegend gestapelt, geklebt oder gekerbt sind,
- d) eine Krampe 20, die wie alle übrigen in Fig. 6 dargestellten Krampen aus Flachmaterial gestanzt und zur Verwendung in der Art üblicher Anker vorgesehen ist, aber einen andeutungsweise U-förmigen Umriß aufweist,
- e) einen vergleichbar mit b) kettenartigen, aus Krampen 20 von der Form d) zusammengesetzten Strang 22,
- f) einen vergleichbar mit c) gestapelten Strang 22 aus Krampen 20 von der Form d),
- g) eine Krampe 20 von I-förmigem Umriß,
- h) eine Krampe 20 von plankonkavem Umriß,
- i) eine Krampe 20 von bikonkavem Umriß,
- j) eine Krampe 20 von K-förmigem Umriß,
- k) eine Krampe 20 von T-förmigem Umriß,
- l) einen kettenartigen Strang 22 aus Krampen 20 der Form k)
- m) eine Krampe 20 von D-förmigem Umriß,
- n) einen Strang 22 von kettenförmig hintereinander angeordneten Krampen 20 der Form m)
- o) eine Krampe 20 von annähernd U-förmigem Umriß mit Widerhaken an ihren Schenkeln,
- p) einen aus Krampen 20 der Form o) gebildeten kettenartigen Strang 22,
- q) eine Krampe 20 von einfachem, c-ähnlichem Umriß,
- r) einen kettenartigen Strang 22 aus Krampen 20 von der Form q)
- s) eine Krampe 20, deren Umriß ein Trapez auf einem flachen Rechteck einschließt,
- t) einen kettenförmigen Strang 22 aus Krampen 20 von der Form s),
- u) eine Krampe 20, deren Umriß von zwei übereinander angeordneten Trapezen gebildet ist, und
- v) einen Strang 22 aus vollflächig aneinanderliegend gestapelten Krampen 20 der Form u).

Aus Fig. 6 ist ersichtlich, daß alle Krampenformen mit Ausnahme der Form u) wahlweise gestapelt oder ket-

tenförmig hintereinander einen Strang 22 bilden können. Aus Krampen der Form u) läßt sich hingegen ohne zusätzliche Hilfsmittel nur ein gestapelter Strang 22 bilden.

Das in Fig. 7 und 8 dargestellte Stopfwerkzeug dient zum Verarbeiten eines Strangs 22, der entsprechend den Darstellungen c), f) und v) in Fig. 6 von gestapelten ankerförmigen Krampen 20 gebildet ist. Im übrigen gleicht das Stopfwerkzeug gemäß Fig. 7 und 8 weitgehend dem in Fig. 3 und 4 dargestellten. Die gemäß Fig. 7 und 8 verarbeiteten, ankerartigen Krampen 20 werden im Werkzeugkopf 40 nicht gebogen sondern so, wie sie dem Strang 22 entnommen worden sind, in je ein Bürstenloch 14 eingedrückt werden.

Der Verfahrensablauf gemäß Fig. 9 unterscheidet sich von dem in Fig. 5 dargestellten dadurch, daß ein Strang 22 verarbeitet wird, der entsprechend den Darstellungen b), e), l), n), p), r) oder t) in Fig. 6 von kettenartig hintereinander angeordneten Krampen 20 gebildet ist. Insoweit unterscheidet sich auch das Stopfwerkzeug gemäß Fig. 10 und 11 von dem in Fig. 7 und 8 dargestellten. Gemäß Fig. 9 bis 11 wird der Strang 22 dem Stopfwerkzeug in einer die Stopfachse A, enthaltenden Ebene, also hochkant, zugeführt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Stopfen von Bürsten, bei dem
  - ein Bürstenkörper (12), der Bürstenlöcher (14) aufweist, in eine Stellung gebracht wird, in der ein Bürstenloch (14) auf eine Stopfachse (A) ausgerichtet ist,
  - eine annähernd ebene Krampe (20) in einer die Stopfachse (A) enthaltenden Ebene angeordnet wird,
  - ein Borstenbündel (16) von einem Borstenvorrat (18) abgeteilt und bezüglich der Stopfachse (A) querliegend zwischen der Stellung der Krampe (20) und dem Bürstenloch (14) angeordnet wird,
  - die Krampe (20) längs der Stopfachse (A) gegen das Borstenbündel (16) gedrückt wird, wobei dieses V-förmig gebogen wird, und
  - das Borstenbündel (16) mit der Krampe (20) in das Bürstenloch (14) gestoßen und darin verankert wird, dadurch gekennzeichnet, daß
  - ein Strang (22) vorgeformter Krampen (20) hergestellt wird,
  - der Strang (22) symmetrisch in Bezug auf eine die Stopfachse (A) enthaltende Ebene zugeführt wird und
  - jeweils die vorderste Krampe (20) vom Strang (22) getrennt wird, indem sie gegen das quer zur Stopfachse (A) bereitliegende Borstenbündel (16) bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (22) von parallel zueinander gestapelten Krampen (20) gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (22) von kettenartig hintereinander angeordneten Krampen (20) gebildet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (22) von unmittelbar aneinanderhaftenden Krampen (20) gebildet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Krampen (20)

zum Bilden des Stranges (22) ungefähr U-förmig aus Draht gebogen werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Krampen (20) zum Bilden des Stranges (22) aus einem Band aus- 5 gestanzt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Krampen (20) mit Widerhaken (24) versehen werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, 10 dadurch gekennzeichnet, daß die Krampen (20) mit Wellen (26) versehen werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Krampen (20) sich in Richtung der Stopfachse (A) verjüngen. 15

10. Stopfwerkzeug zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 mit

— einem Bürstenträger (10), zum Halten eines mit Bürstenlöchern (14) versehenen Bürstenkörpers (12) und zum Ausrichten jeweils eines 20 Bürstenlochs (14) auf eine Stopfachse (A),

— einem Schieber (36), der an einer Schieberführung (34) in Richtung der Stopfachse (A) hin- und herbeweglich ist und einen an den Bürstenkörper (12) anlegbaren Werkzeugkopf 25 (40) trägt,

— einem längs der Stopfachse (A) durch den Schieber (36) und den Werkzeugkopf (40) hindurchgehenden Stößelkanal (42), der einen ersten seitlichen Einlaß (44) für Krampen (20) 30 und einen zweiten seitlichen Einlaß (46) für Borstenbündel (16) aufweist,

— einem Bündelförderer (50) zum Fördern jeweils eines Borstenbündels (16) von einem Borstenvorrat (18) zum zweiten seitlichen Ein- 35 laß (46) und

— einem Stößel (30), der im Stößelkanal (42) längs der Stopfachse (A) hin- und herbewegbar ist zwischen einer Ruhestellung, in der er hinter dem ersten Einlaß (44) zurückgezogen 40 ist, und einer Stopfstellung, in der er aus dem Werkzeugkopf (40) herausragt, um in ein Bürstenloch (14) einzugreifen, dadurch gekennzeichnet, daß in den ersten seitlichen Einlaß (44) eine Strangführung (56) zum Zuführen eines Stranges (22) aus vorgeformten Krampen 45 (20) mündet.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

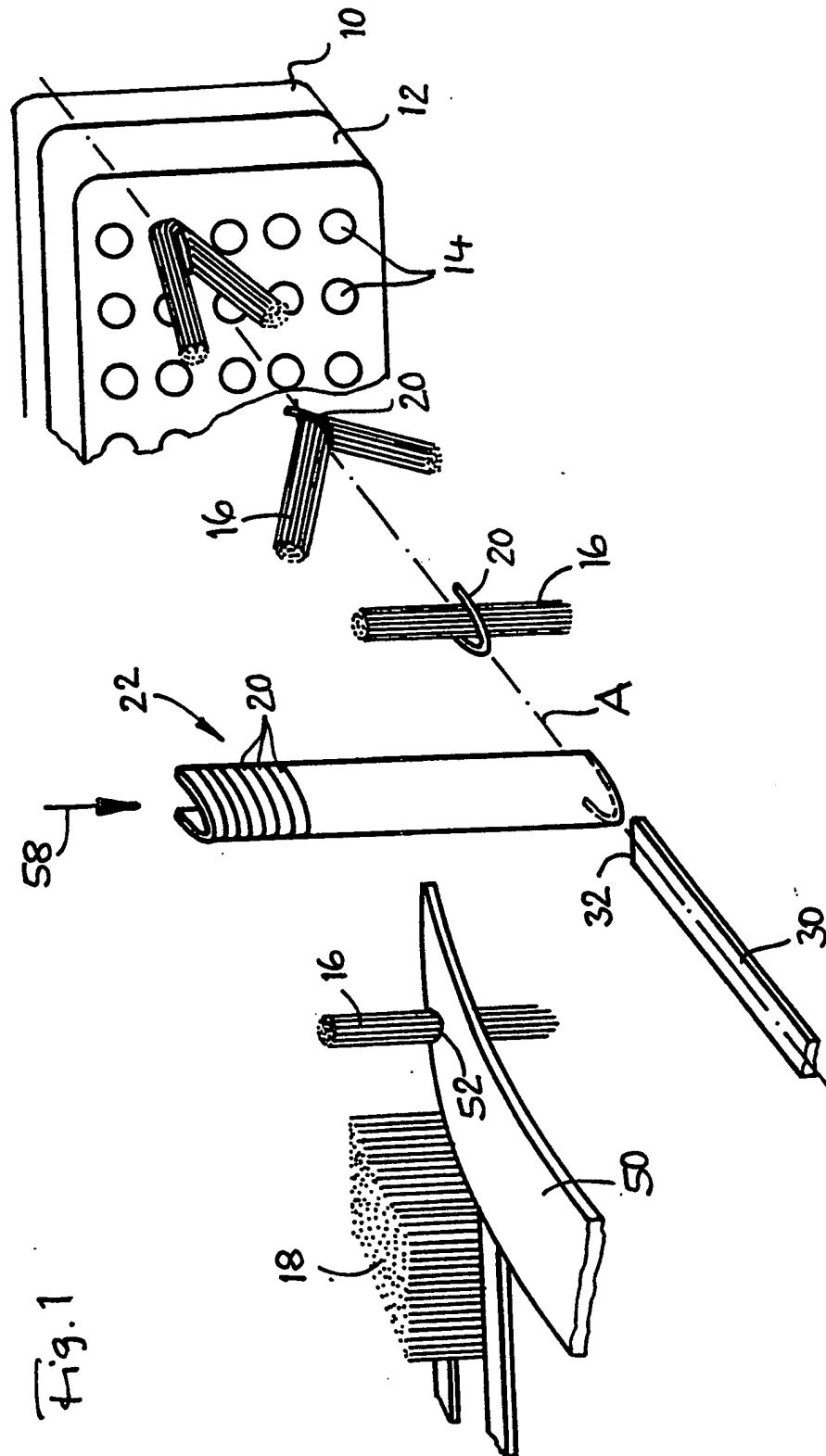




Fig. 2

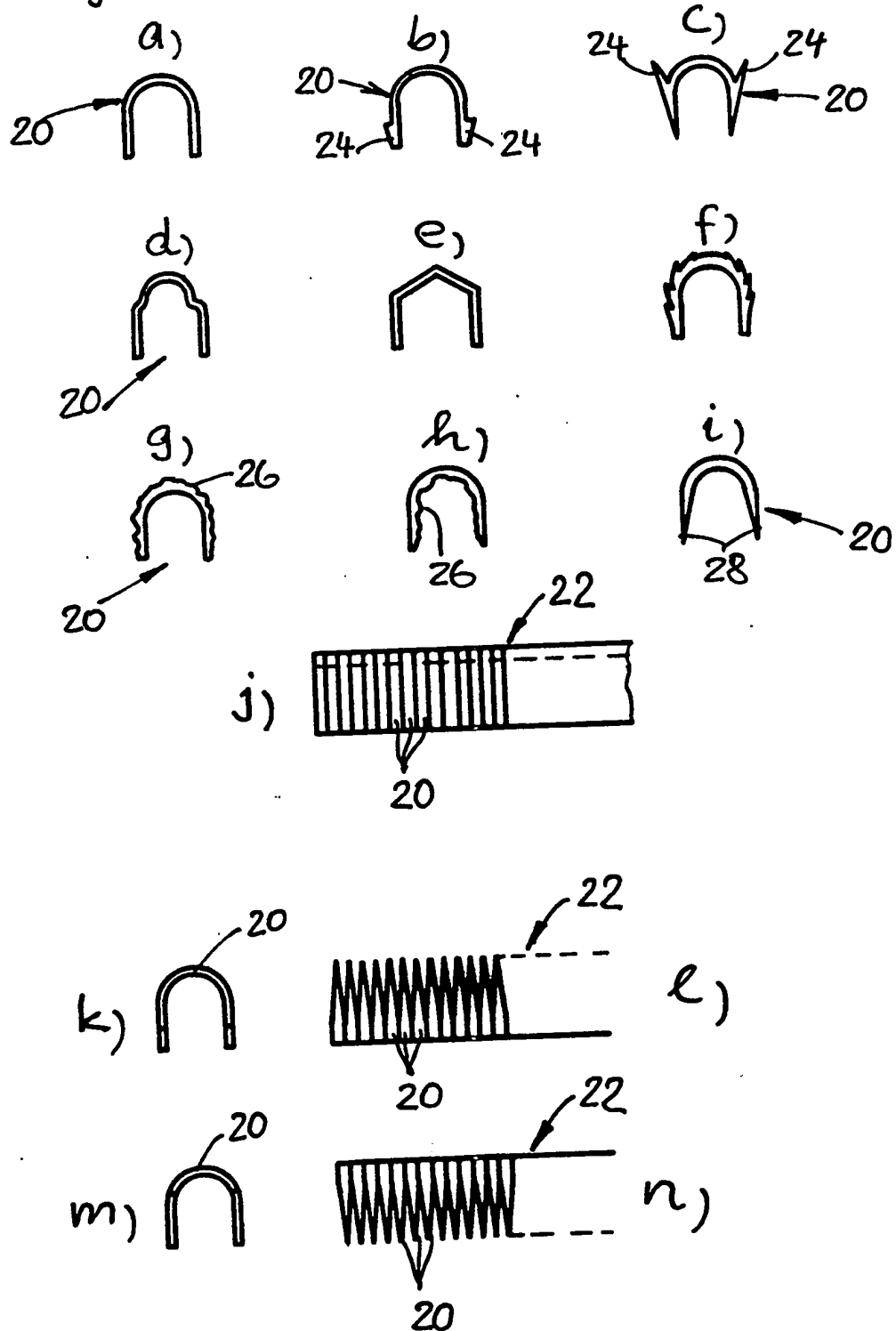


Fig. 3

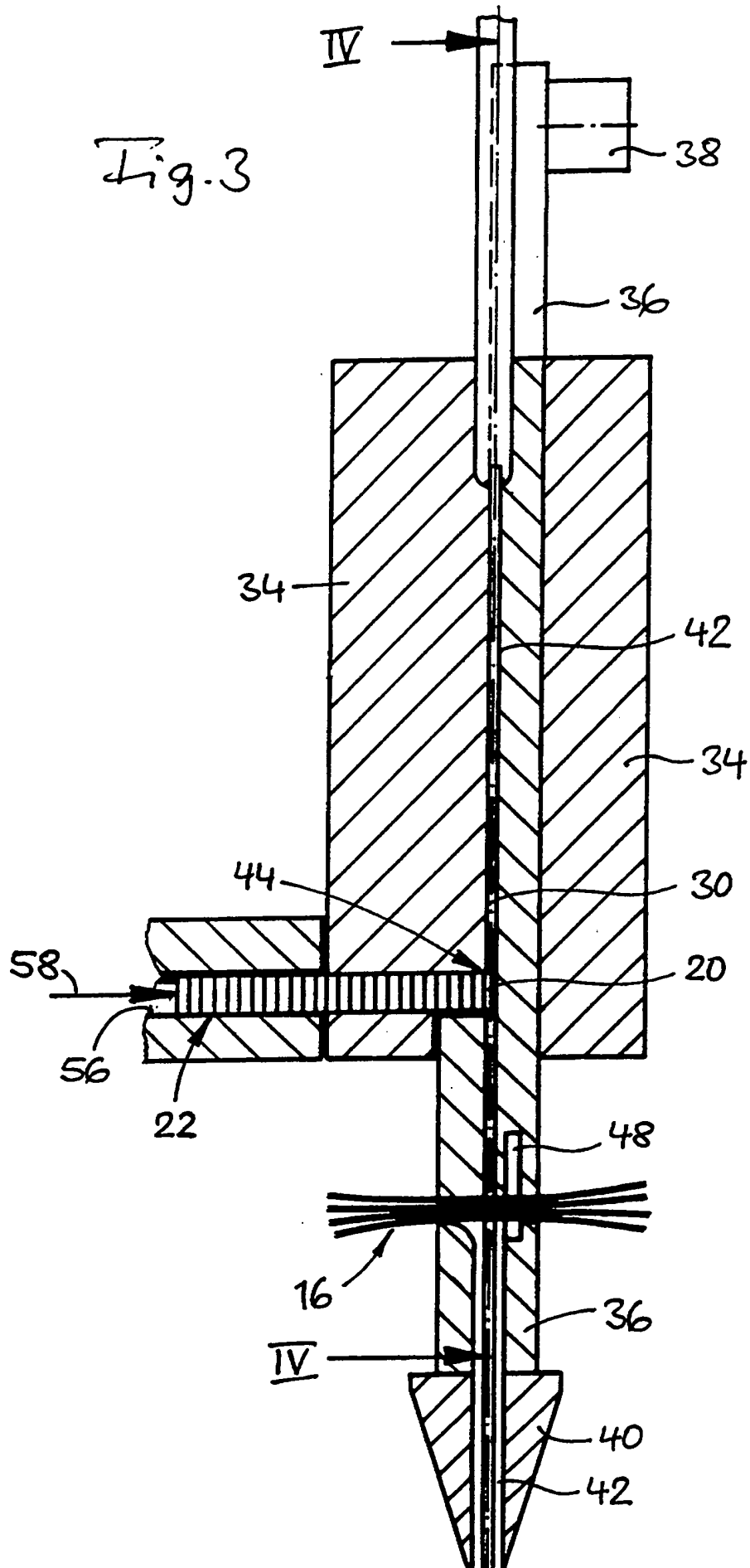
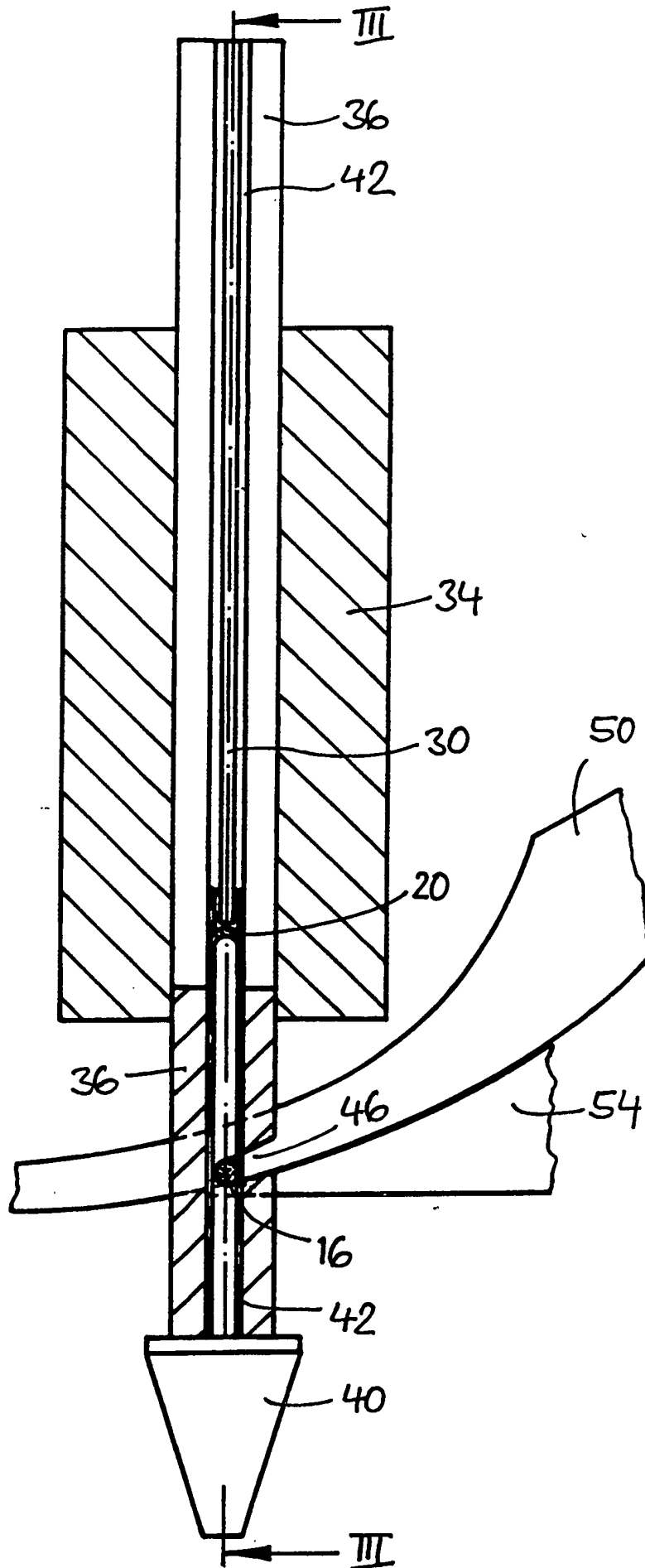
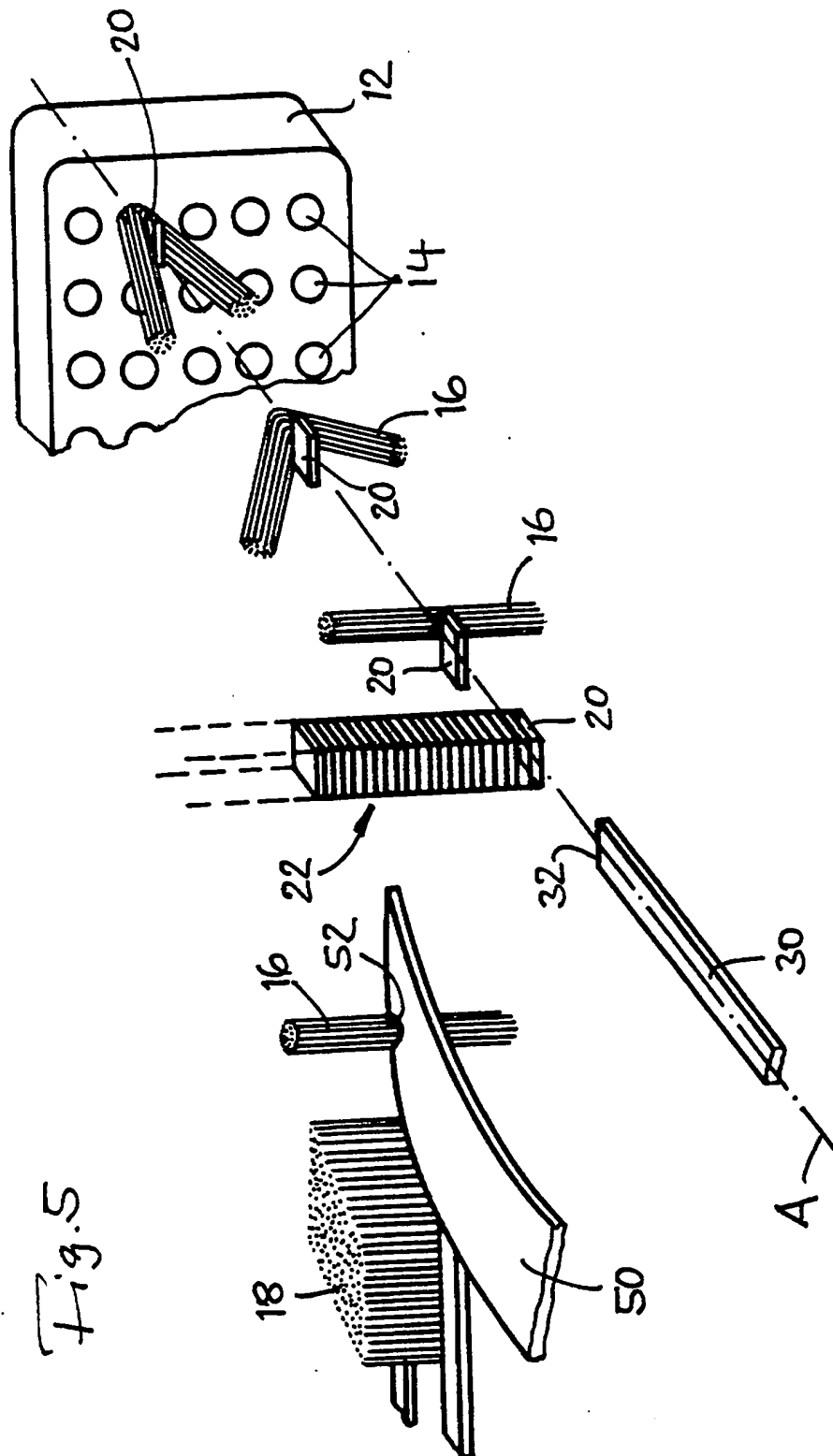
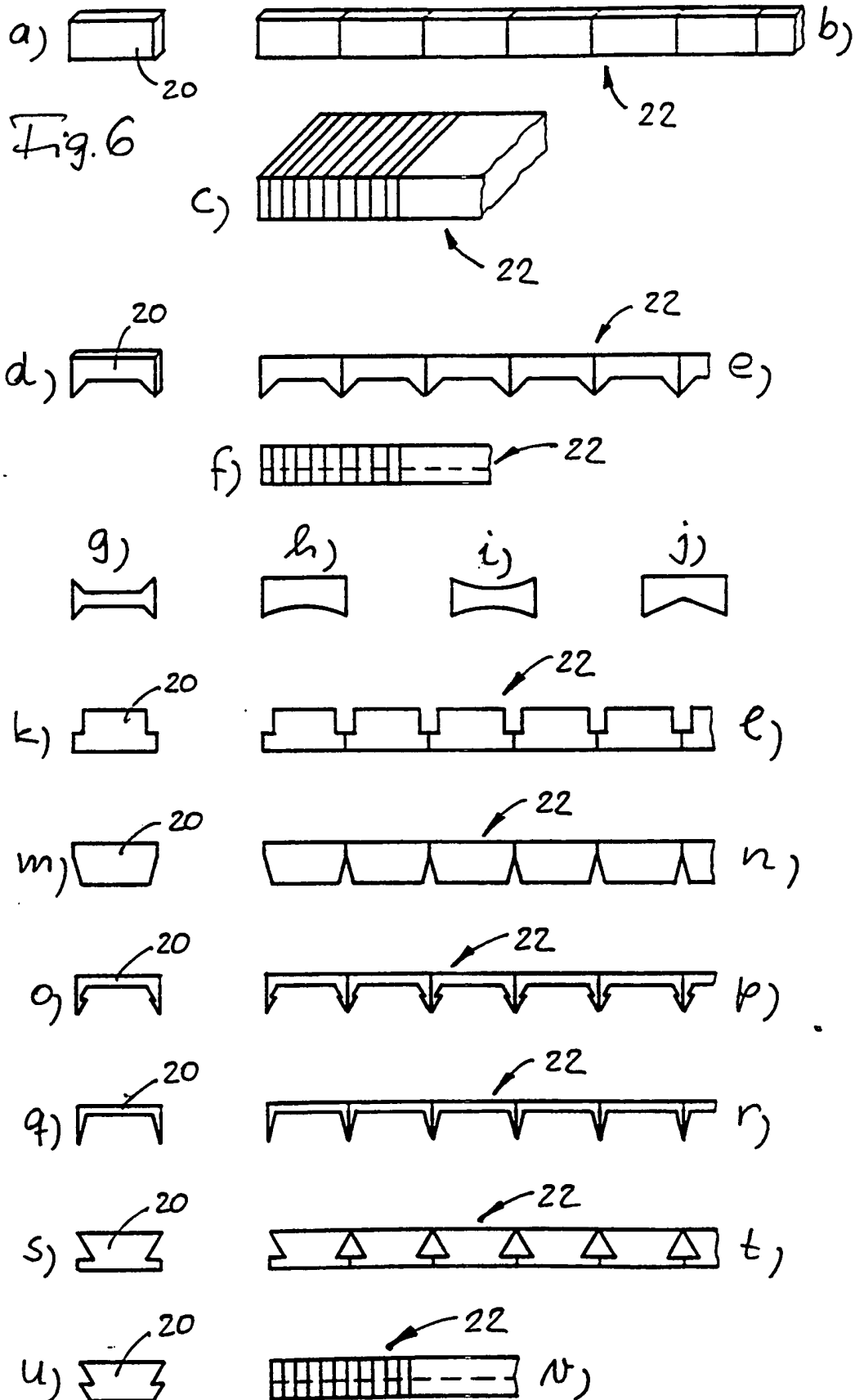
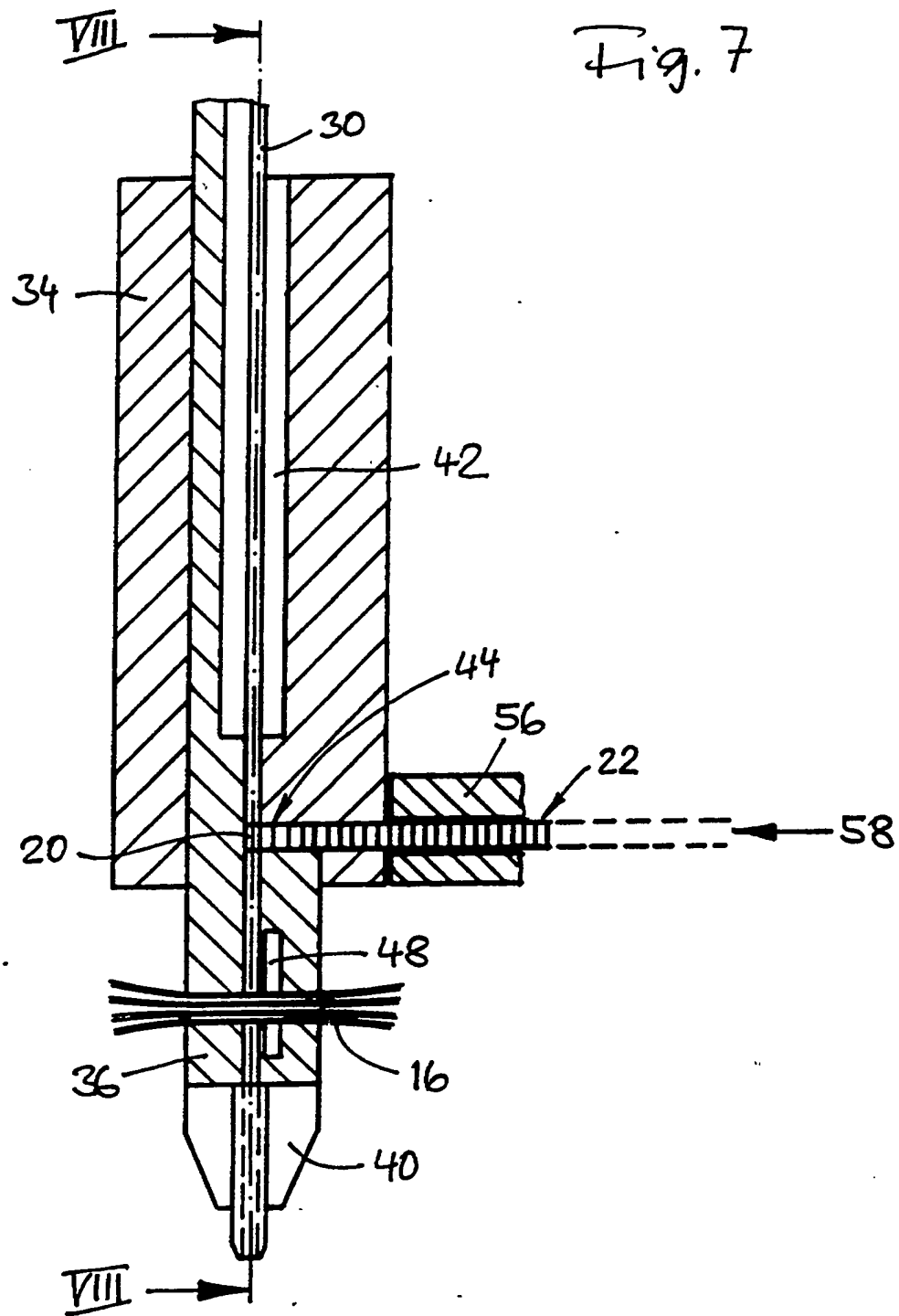


Fig. 4









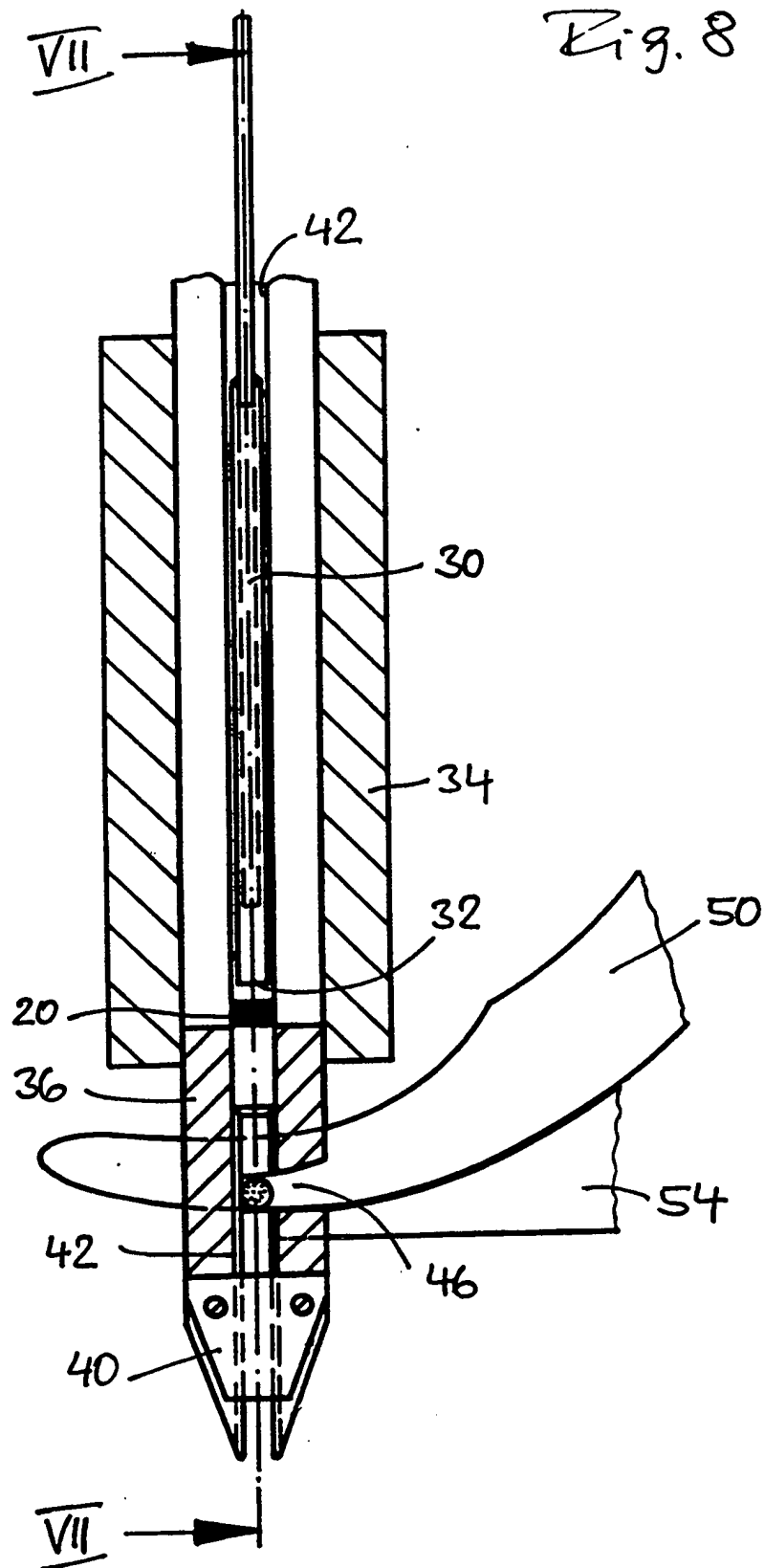


Fig. 9

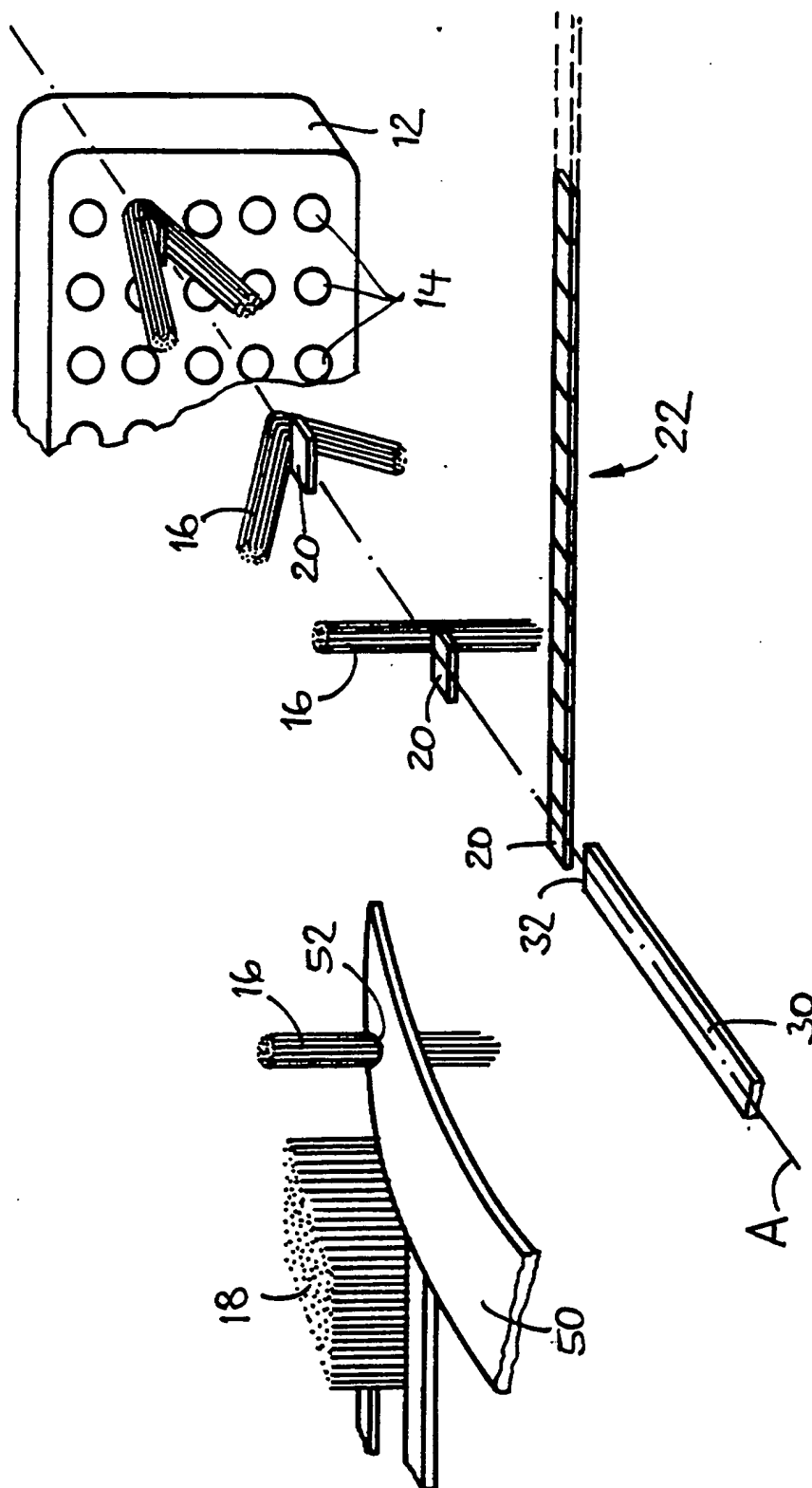




Fig. 10

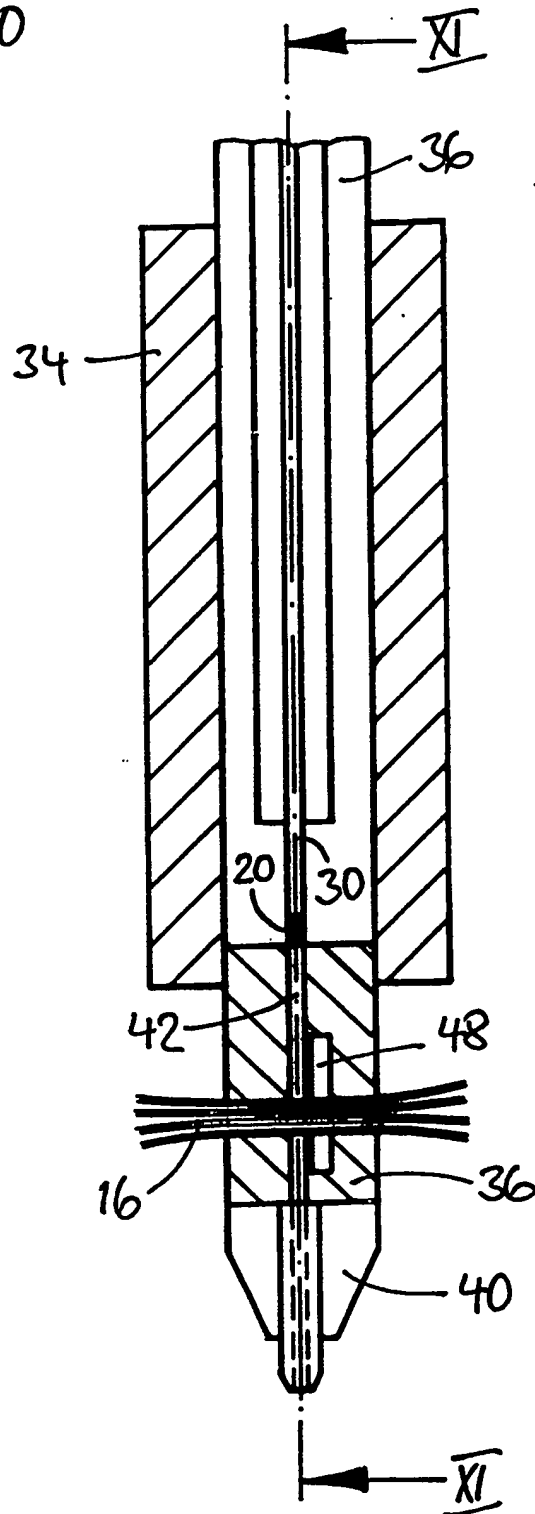


Fig. 11

